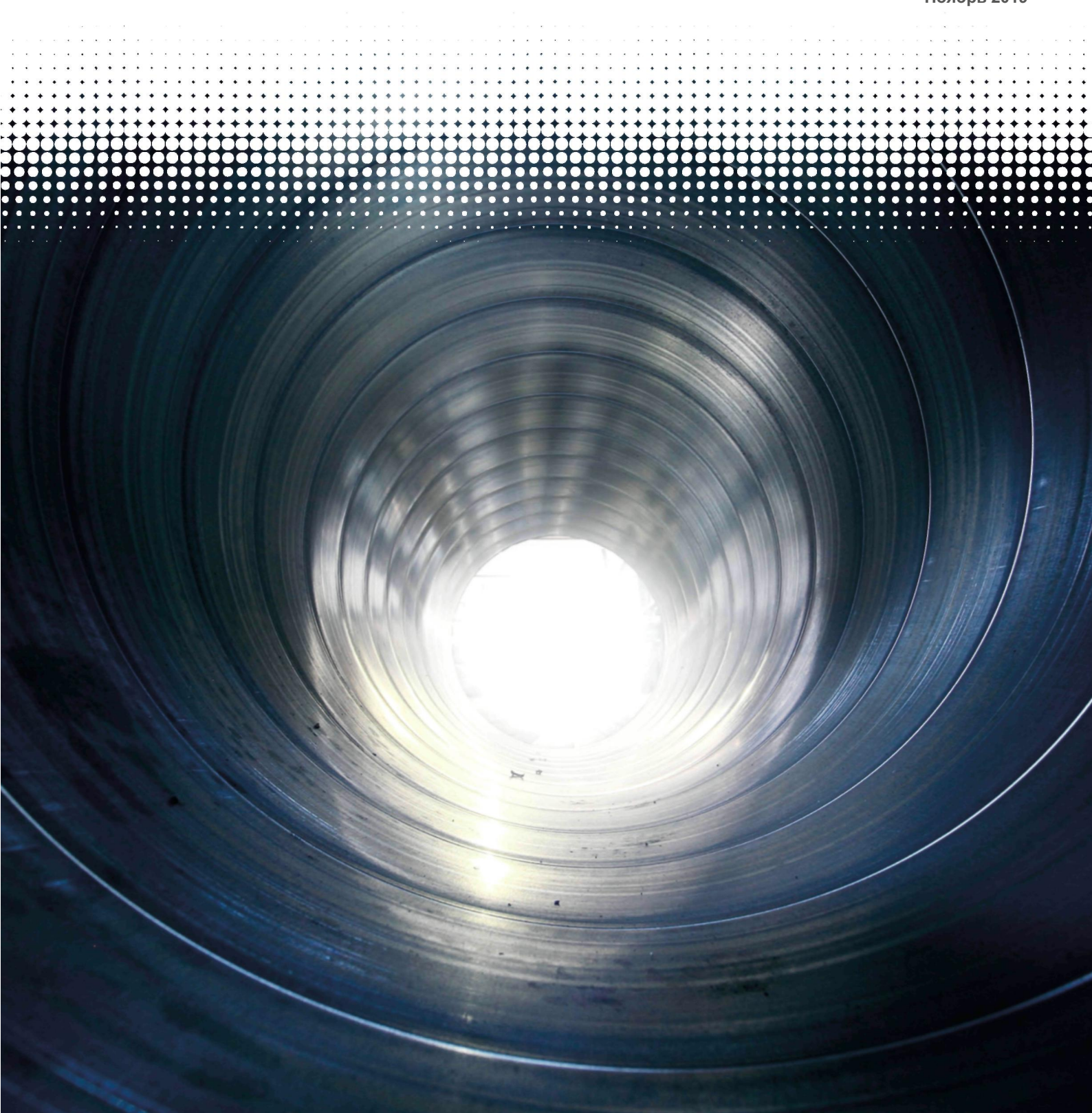




METHANE
GUIDING
PRINCIPLES

Сокращение выбросов метана:
Руководство по передовому опыту
Оперативный ремонт

Ноябрь 2019



Оговорка об ограничении использования

Данный документ разработан в рамках партнерства Methane Guiding Principles. В руководстве приведена сводка существующих известных мер по снижению уровня выбросов, затрат и доступных технологий на дату публикации, но со временем они могут быть изменены или усовершенствованы. Приведенная информация, насколько это известно авторам, является точной, но она не обязательно отражает взгляды или позиции всех подписавших сторон или организаций, поддерживающих партнерство Methane Guiding Principles, и читатели должны будут самостоятельно оценить предоставленную информацию. Читателям не предоставляется никаких гарантий относительно полноты или точности информации, приведенной в данном Руководстве корпорацией SLR International и ее подрядчиками, партнерством Methane Guiding Principles или подписавших ее сторон или поддерживающих организаций.

В данном Руководстве описываются действия, которые организация может предпринять для управления выбросами метана. Эти действия или рекомендации не являются обязательными; это просто один из эффективных способов помочь контролировать выбросы метана. Другие подходы могут быть столь же эффективными, или более эффективными в конкретной ситуации. Действия, которые выбирают читатели, часто зависят от обстоятельств, конкретных рисков при управлении и применимого правового режима.

Содержание

Краткий обзор	2
Введение	3
Количественное определение выбросов	4
Стратегии смягчения последствий	5
Контрольный список	13
Список литературы	14

Краткий обзор



Оперативный ремонт имеет жизненно важное значение для сокращения выбросов метана при проведении нефтегазовых операций. В данном руководстве рассматриваются вопросы устранения утечек, обнаруженных в ходе программ обнаружения и устранения утечек, а также утечек, которые могут возникнуть в ходе текущего обслуживания и ремонта оборудования.

Общие стратегии (стратегии смягчения последствий) по сокращению выбросов посредством оперативного ремонта перечислены ниже.

Передовая практика по снижению утечек метана путем оперативного ремонта

По утечкам с оборудования:

Следует вести точный учет утечек с оборудования и регулярно выполнять программу обнаружения и устранения утечек со всех объектов

Сделать сокращение утечек основной целью технического обслуживания и ремонта, посредством:

- ✓ Как можно более быстрого выполнения ремонта и отслеживания любого неизбежно отложенного ремонта;
- ✓ Подтверждения успешного завершения ремонта;
- ✓ Ведения полных и точных записей; и
- ✓ Регулярного анализа информации об утечках и ремонтах.

По плановому обслуживанию и ремонту:

Следует свести к минимуму выбросы, которые могут иметь место во время технического обслуживания и ремонта, посредством:

- ✓ Планов по снижению выбросов при стравливании, когда необходим «сброс» для высвобождения газа, скопившегося в крупных резервуарах и трубопроводах; и
- ✓ Если стравливания газа нельзя избежать, следует рассмотреть вопрос сжигания газа на факелах для снижения воздействия.

Введение

Оперативный ремонт это:

1. устранение утечек, обнаруженных в ходе проверок, проводимых в рамках программы обнаружения и устранения утечек (осмотры по обнаружению утечек); и
2. действия по сведению к минимуму выбросов при стравливании газа, которые могут иметь место во время технического обслуживания и ремонта оборудования.

В первом случае оперативный ремонт может устранить некоторые выбросы метана путем устранения утечек, выявленных в ходе осмотра на предмет обнаружения утечек. Во втором случае традиционное плановое техническое обслуживание и ремонт часто требуют в первую очередь сброса давления на оборудовании, а стратегии смягчения последствий могут сократить выбросы в атмосферу посредством стравливания.

Выбросы обычно можно сократить, следуя программам мониторинга и ремонта. В случае утечки с оборудования и некоторых вентилируемых источников, выбросы могут быть уменьшены благодаря программе обнаружения и устранения утечек. Другие руководства по передовой практике, касающиеся утечек с оборудования и стравливания, охватывают конкретные источники выбросов и методы оценки этих выбросов, и эти детали в данном документе не повторяются. Как объясняется в руководстве по передовому опыту, касающемся утечек с оборудования, на каждом объекте следует предусмотреть использование программы обнаружения и устранения утечек. Эти программы могут снизить потери природного газа, повысить безопасность рабочих и операторов, уменьшить воздействие природного газа на проживающее в этой области население и помочь объектам избежать принудительных действий и штрафов. Руководство по утечкам с оборудования охватывает вопросы «обнаружения утечек» по программе обнаружения и устранения утечек, излагая рекомендации по мониторингу оборудования и выявлению утечек. Данное руководство охватывает вопросы «ремонта», излагая рекомендации по устранению утечек.

Традиционное техническое обслуживание и ремонт оборудования выполняется по разным причинам, таким как проверки, плановое обслуживание подвижных частей, обслуживание оборудования, которое не действует должным образом, новые подключения к трубопроводам и регулярное обслуживание, такое как «очистка» трубопровода от скопившегося в нем материала. Обслуживаемое оборудование часто бывает изолированным и разгерметизированным, поэтому его можно безопасно открыть. Если эти действия приведут к выбросу газов в атмосферу посредством стравливания газа, «меры по смягчению последствий» могут уменьшить количество выбросов.

В данном руководстве рассматриваются некоторые важные вопросы сокращения выбросов метана посредством оперативного ремонта. Двумя основными вопросами являются:

- сделать сокращение выбросов важной целью выявления и устранения утечек; и
- сведение к минимуму выбросов, которые могут возникнуть в результате технического обслуживания и ремонта.

Количественное определение выбросов

Методы количественной оценки выбросов метана дают такие показатели, как масса за время (например, килограммы в час) или объем за единицу времени (например, стандартные кубические метры в час), и могут быть выполнены посредством инженерных расчетов, непосредственного измерения источников метана или с использованием моделей.

Методы количественной оценки выбросов от утечек с оборудования обсуждались в руководстве по передовой практике. В данном руководстве рекомендуется проведение скрининга или прямого измерения.

- **Количественная оценка выбросов посредством скрининга**

После скрининга факторы «утечка» и «отсутствие утечки» могут применяться в зависимости от типа компонента.

- **Количественная оценка выбросов посредством прямого измерения**

Для получения наиболее точной оценки можно измерить выбросы от всех обнаруженных на объекте утечек.

Оценки, которые отражают сокращения выбросов в ходе оперативного ремонта, могут быть получены только посредством скрининга и прямого измерения.

Выбросы метана при традиционном техническом обслуживании и ремонте обычно можно количественно определить по известному объему и давлению оборудования до его разгерметизации, количеству метана в газе и частоте планового технического обслуживания и ремонта.

Как на методы скрининга, так и на методы прямого измерения количества выбросов из-за утечек с оборудования влияет период времени с момента обнаружения утечки (или с более ранним предполагаемым началом выбросов) до момента ее устранения. Поэтому, при использовании этих методов, оператор вознаграждается за своевременное устранение утечек за счет снижения общих выбросов.

Для количественной оценки выбросов при плановом обслуживании и ремонте оператору необходимо вести учет частоты обслуживания и ремонта вместе с конкретной оценкой объема утечки для каждого события. В некоторых случаях для частого технического обслуживания одного и того же оборудования достаточно просто подсчитать количество событий, если уже есть точная оценка выбросов на каждое событие.

Стратегии смягчения последствий

Как объясняется в руководстве по передовому опыту, касающемся утечек с оборудования, на каждом объекте следует предусмотреть использование программы обнаружения и устранения утечек. Лучшие программы обнаружения утечек и ремонта включают в себя следующие элементы:

- Выполнение ремонта как можно скорее.
 - Подтверждение успешного проведения ремонта.
 - В тех случаях, когда ремонт неизбежно задерживается, его следует отслеживать и установить дату ремонта.
- Вести точный учет утечек и ремонта.
- Анализировать записи об утечках и при необходимости принимать меры.
- Избегать утечек и необходимости ремонта, где это возможно.
- Сводить к минимуму выбросы, возникающие в результате ремонта.

Для того, чтобы свести к минимуму выбросы во время традиционного технического обслуживания и ремонта, следует соблюдать следующий передовой опыт.

- Планировать сокращение выбросов при стравливании на этапе «сброса давления», когда большие резервуары и трубопроводы должны быть изолированы и разгерметизированы.
- Сведение к минимуму обрабатываемого объема. Для некоторых длинных трубопроводов это может быть тщательный выбор места, где должна быть изолирована линия, или добавление стопоров, чтобы изолировать меньший участок линии.
- Снизить выбросы во время чистки трубопровода путем повторного улавливания выделившегося газа с помощью устройства для улавливания паров.
- Если невозможно избежать выбросов при стравливании газа, следует рассмотреть вопрос сжигания газа на факелах для снижения воздействия.

Для того, чтобы избежать выбросов во время традиционного технического обслуживания и ремонта, следует соблюдать следующий передовой опыт.

- Создать новые места подсоединения к трубопроводам с помощью отводных линий, чтобы избежать необходимости сбрасывать давление в трубопроводе.
- Использовать контроль в процессе эксплуатации, например, встроенные инструменты контроля, чтобы избежать больших потерь при проверках.
- Искать возможности для координации оперативного ремонта и планового обслуживания и ремонта, чтобы свести к минимуму количество сбросов.

Каждая из вышеизложенных передовых практик будет обсуждена более подробно ниже. Сначала обсуждаются стратегии смягчения последствий утечек с оборудования, а затем стратегии смягчения последствий планового обслуживания и ремонта. Стратегии смягчения последствий утечек с оборудования

Стратегии смягчения последствий утечек с оборудования

Безотлагательное устранение утечек с оборудования посредством ремонта

Для сведения к минимуму общих выбросов важно быстрое, безопасное и практичное устранение утечек, так как это сокращает продолжительность утечки и может препятствовать ее возрастанию. На практике некоторые группы, отвечающие за обнаружение и устранение утечек, имеют надлежащую квалификацию и оборудование для проведения первичного ремонта по мере обнаружения утечек. Первичный ремонт может включать в себя затягивание резьбовых соединений, затягивание уплотнительных гаек на штоках клапанов или закачку смазки в уплотнение. В некоторых странах нормативные акты ограничивают время до проведения первичного ремонта. В большинстве случаев первичный ремонт выполняется в течение недели после обнаружения утечки, если это можно безопасно и практично выполнить без остановки оборудования.

Рисунок 1¹: Выполнение первичного ремонта



Если первичный ремонт не увенчался успехом, необходимо предпринять вторую попытку командой, имеющей другие инструменты или опыт, как только это станет практически выполнимым.

Подтверждение успешного завершения ремонта

Обнаружение и устранение утечек является эффективной мерой по смягчению последствий только в случае успешного устранения утечки. В данном руководстве указано, что ремонт не считается успешным, пока последующий осмотр не покажет, что данный компонент больше не дает утечку. При последующем осмотре может использоваться тот же метод обнаружения утечки, которым была обнаружена утечка, или может использоваться метод, который является более чувствительным, чем исходный метод. Во многих случаях использование мыла (нанесение мыльной воды на область утечки и поиск пузырей, которые указали бы на утечку) может быть приемлемым способом проверки того, был ли ремонт успешным.

Рисунок 2³: Проверка на наличие утечек посредством мыльного раствора



Слежение за отсроченными ремонтами

Иногда ремонт не может быть выполнен немедленно или в течение разумного периода времени. Это может быть в том случае, если, например, требуются запасные части, требуются специализированная рабочая или техническая экспертиза, если оборудование должно быть остановлено для проведения ремонта или если для немедленного выполнения ремонта необходимо сбросить значительное количество метана.

Фактически, устранение утечек с оборудования со значительным внутренним объемом, такого как трубопровод, в возможные кратчайшие сроки не всегда является экологически выгодным или экономически эффективным, поскольку выбросы метана, связанные с выполнением ремонта, или стоимость ремонта, может перевесить преимущество устранения утечки.

Утечки, которые не могут быть устранены в течение разумного времени, должны быть внесены в список «отсрочка ремонта». В этот список следует вносить местоположение утечки, дату ее обнаружения, предполагаемую дату ремонта и объяснение того, почему ремонт не может быть выполнен немедленно.

Если объем выброса газа в результате устранения утечки намного больше, чем объем выброса из-за утечки в течение года, оператор может отложить ремонт. Следует вести учет, объясняя, что объем выбросов от стравливания газа, необходимой для проведения немедленного ремонта, будет больше, чем выбросы, которые возникнут при ожидании запланированной остановки оборудования.

Вести точный учет утечек и ремонта

При обнаружении утечек важно вести учет и внимательно следить за ремонтом. В данном руководстве рекомендуется выполнять следующие действия по каждому объекту.

- Вести учет всех утечек, обнаруженных во время осмотров.
- Хранить список дат каждой попытки ремонта и пояснения по способам ремонта.
- Записывать подробности успешного ремонта (например, дату ремонта и результаты последующего осмотра, подтверждающие успешное завершение ремонта)

Записи об утечках, обнаруженных во время осмотров, должны включать скорость утечки, тип источника и его местоположение. Запись должна быть достаточно подробной, чтобы можно было проанализировать, не произойдет ли утечка из этого же компонента в будущем. В записях о ремонте должна быть указана дата каждой попытки ремонта, краткое описание метода ремонта и результаты последующего осмотра, проведенного для проверки успешного завершения ремонта. Для анализа затрат/пользы важно записывать продолжительность утечки, от ее обнаружения до ее успешного устранения.

Существуют программы для такого отслеживания, но многие из них были разработаны для более сложных систем отслеживания, таких как обнаружение утечек и устранение их на нефтеперерабатывающих заводах и химических заводах, где каждый отдельный компонент имеет фиксированную метку. В данном руководстве по передовому опыту, которое касается природного газа, рекомендуется хранить записи в цифровом формате, но этот формат может быть простым, созданным пользователем. Записи должны быть частью системы управления техническим обслуживанием на объекте, чтобы управлять необходимыми мерами по устранению утечки.

После того, как будут собраны записи за несколько лет, у менеджера активов появятся дополнительные опции по сокращению выбросов путем устранения утечек, как это показано ниже.

Анализ записей об утечках и принятие мер при необходимости

Регулярный просмотр записей об утечках, примерно с той же частотой, что и осмотры для обнаружения утечек, позволяет идентифицировать компоненты или типы компонентов, которые постоянно дают утечку. Эти компоненты или типы компонентов следует подвергать коррекции или профилактическому обслуживанию.

Для некоторых источников выбросов, таких как линии с открытым концом, коррекция может быть простой, как, например, добавление второго клапана или резьбовой заглушки, или колпачка на конце линии. Для других источников могут быть доступны улучшенные технологии уплотнения, такие как улучшенные типы клапанов или улучшенные системы уплотнения, или даже возможность замены компонента на компонент с малой утечкой или без утечки, например, замена стыков труб сварными соединениями. Наконец, для некоторых источников утечек или выбросов при стравливании, постоянно производящих большие выбросы, может быть проведено профилактическое обслуживание.

Профилактическое обслуживание означает плановый ремонт или замену компонента до того, как он выйдет из строя или даст утечку. В качестве примера можно привести замену уплотнения поршневого штока по графику на час службы или при некотором начальном уровне выброса, который указывает на изменение состояния уплотнения. Профилактическое обслуживание варьируется в зависимости от оборудования и технологии, которая вызывает утечку. Например, в системах подземного хранения операторы могут использовать самые современные технологии каротажа для оценки целостности скважины и поиска ее дефектов; такие системы не могут применяться ни к каким другим наземным активам. Это может привести к расстановке приоритетов в некоторых скважинах для их дальнейшей профилактической реабилитации.

Избегать утечек и необходимости в ремонте, где это возможно

Примером действий, позволяющих избежать утечек и необходимости в ремонте, является использование встроенных в трубопроводы контрольных устройств. Встроенное устройство контроля заключается в прохождении датчика через внутреннюю часть трубопровода для анализа состояния трубы одновременно с прохождением через нее природного газа. Встроенные устройства контроля могут снизить выбросы метана, которые в ином случае могли бы возникнуть в результате проведения гидростатических испытаний в рамках программ управления целостностью, или могут позволить устранить зачатки коррозии или повреждения трубы до того, как появится утечка.

Стратегии смягчения последствий для планового обслуживания и ремонта, которые подразумевают открытие оборудования

Сокращение до минимума утечек под влиянием технического обслуживания и ремонта

Руководство по передовому опыту, касающееся выбросов при стравливании газа, содержит много подробной информации о стратегиях смягчения, которые могут снизить количество стравливания, некоторые из которых также будут применяться к сведению к минимуму эмиссии от продувки, необходимой для проведения ремонта. Для систем с очень большим объемом газа, перед проведением ремонта следует рассмотреть вопрос снижения эффекта эмиссии во время продувки.

Откачивание из трубопроводов и больших резервуаров

Трубопроводные системы для сбора, передачи и распределения могут иметь очень большие внутренние объемы. При выполнении ремонта трубопровода и создании новых подсоединений часто происходят значительные выбросы метана. По данным одного источника при новом подключении или ремонте трубопровода выброс при стравливании составляет до 170 000 кубических метров (м³) природного газа, однако большая часть этого газа может быть восстановлена, если позволяют время и ресурсы. Таким образом, стратегии смягчения, такие как откачки, могут свести к минимуму выбросы в атмосферу при стравливании.

применение откачивания может быть ограничено конфигурацией трубопровода. Некоторые конфигурации допускают более простую откачку (то есть множество соседних друг с другом трубопроводов) и доступная компрессия (то есть компрессия в существующем трубопроводе или временная арендованная компрессия). Возможность извлечения всего газа могут ограничивать и другие факторы, например, ограниченные временные рамки для сброса давления или попытки ограничить воздействие на потребителей. Перед запланированным ремонтом оператор может рассчитать чистую экономию газа от откачки на основе газа, который будет выпущен в атмосферу при сбросе давления в трубопроводе, и сравнить его с газом, сэкономленным с помощью встроенных компрессоров (с типичным сжатием 2: 1) в сравнении с газом, сэкономленным с помощью портативного компрессора (с типичным сжатием 5: 1), а также рассчитать стоимость аренды и стоимости топлива портативного компрессора в сравнении с расходами на топливо для работы встроенных компрессоров. Если позволяет время, эта практика часто окупается немедленно.

Другим способом уменьшения выбросов при техническом обслуживании и ремонте является сведение к минимуму продувки (удаления кислорода), которое должно производиться до того, как резервуар или трубопровод будут возвращены в эксплуатацию. Некоторые руководства по этому вопросу уже существуют.

Сведение к минимуму объема, подвергающегося разгерметизации

Другой подход к разгерметизации трубопроводов заключается в добавлении на линии временных стопоров, чтобы уменьшить длину линии, которую необходимо продуть для ремонта. Стопор это съемный, гибкий затвор, который можно вставить в трубопровод через отводную линию с целью изолирования участка трубы там, где нет запорного клапана. В местных распределительных системах, в которых используются пластиковые трубы, можно использовать также устройства пережатия, когда трубопровод просто зажат металлическим зажимом.

Рисунок 4: Пример добавления зажимного устройства к трубопроводу²



Даже в тех местах, где откачки и стопоры не могут быть использованы, такие меры по смягчению последствий, как сжигание, помогут снизить влияние сбрасываемого газа на окружающую среду, как это обсуждается в руководстве по передовому опыту, касающемся сжигания газа на факеле.

Снижение выбросов во время чистки трубопровода путем улавливания выделившегося газа с помощью устройства для улавливания паров

Углеводороды и вода конденсируются внутри линий сбора влажного газа, вызывая падение давления и снижение потока газа. Из-за этого оператор должен выполнять очистку трубопровода для удаления жидкостей и наносов (конденсата). До и после очистки трубопровода операторы сбрасывают давление в пусковой установке и приемнике очистительного скребка, так что при запуске и приемке скребка происходит стравливание. Газ выпускается также из резервуаров для хранения при поступлении в них конденсата, который удаляется при очистке трубопровода. Количество выделяемого газа можно уменьшить, подключив к резервуару установку для улавливания паров или факел.

Избегать выбросов

В некоторых случаях выбросов во время технического обслуживания можно полностью избежать посредством изменения метода технического обслуживания. Примерами являются встроенные в трубопровод контрольные устройства, использование отводных линий и объединение планового обслуживания в одно событие.

Стопоры для новых трубопроводных соединений

Выбросов во время продувки трубопровода можно избежать, вставив в трубопровод отвод, когда он еще работает с полным давлением. Отводы добавляют рукава вокруг трубопровода, позволяя крановому устройству безопасно просверлить рабочую трубу, когда она находится в эксплуатации. Это полностью исключает продувку трубопровода.

Контроль в процессе эксплуатации

Контроль в процессе эксплуатации - это проверка резервуаров под давлением без необходимости их изолирования или открытия для осмотра изнутри. Основным примером этого является проверка посредством встроенного устройства, которое может проверить состояние внутренней части трубопроводов. Встроенное устройство контроля заключается в прохождении специального скребка с датчиками (часто называемого «умным скребком») через внутреннюю часть трубопровода одновременно с прохождением через нее природного газа.

Снижение количества продувок

Координирование ремонта и планового контроля или технического обслуживания, чтобы уменьшить количество необходимых продувок. Это может быть достигнуто путем координации мероприятий по техническому обслуживанию во время простоя или технического обслуживания в межремонтный период.

Сжигание на факеле

Если невозможно избежать стравливания газа и выбросов, то снижение воздействия может быть достигнуто посредством сжигания газа на факелах.

Доступные ресурсы

Стратегии смягчения последствий посредством сокращения утечек с оборудования уже давно использовались в нефтегазовой промышленности. Руководства по обнаружению и устранению утечек были впервые разработаны для перерабатывающих нефтехимических объектов, но они не полностью применимы к сегменту природного газа. В настоящее время существует несколько приведенных ниже программ и руководств, касающихся конкретно природного газа.

- Коалиция «Климат и чистый воздух» (CCAC) «Техническое руководство № 2: Утечки из компонентов и оборудования», март 2017 г.³
- Программа Natural Gas Star «Рекомендуемые технологии для сокращения выбросов метана», запущенная в действие Агентством США по охране окружающей среды⁴
- «Сокращение выбросов метана при трансмиссии и хранении природного газа», официальный документ Межгосударственной ассоциации природного газа Америки (INGAA), август 2018 г.⁵
- «Метан на рынки: Сокращение выбросов метана при техническом обслуживании и ремонте трубопроводов», презентация EPA и IAPG Technology Transfer, 2008 г.²
- Американская газовая ассоциация (AGA), Руководство по продувке, 4-е издание, номер по каталогу ХК1801, сентябрь 2018 г.⁶

Стратегии смягчения последствий

Наиболее распространенные стратегии смягчения последствий посредством сокращения выбросов в результате оперативного ремонта и некоторые ключевые элементы этих стратегий обобщены в приведенной ниже в таблице 1.

Таблица 1. Методы снижения утечек метана посредством оперативного ремонта

Стратегии по смягчению последствий	Ключевые элементы стратегии
Проведение осмотров для обнаружения утечек.	См. отдельное руководство по передовой практике определения утечек с оборудования.
Выполнение ремонта по возможности быстро.	Выполнение первичного ремонта, например, затягивание резьбовых соединений, затягивание болтов крышки на уплотнении клапана или добавление смазки в уплотнение.
Подтверждение успешного проведения ремонта посредством последующего контроля.	Использование последующего мониторинга с помощью метода, эквивалентного или превосходящего оригинальный метод, использованный для обнаружения утечки.
Отслеживание ремонта, который не может быть завершен в течение разумного времени.	Отслеживание невыполненного ремонта, используя список «отсрочка ремонта», и установление даты проведения необходимого ремонта.
Ведение точного учета утечек и проведенных ремонтных работ.	Ведение записей о результатах осмотров на предмет обнаружения утечек, с указанием даты проведения осмотров. Сохранение списка дат каждой попытки ремонта, описание метода ремонта и метода, которым ремонт был признан успешным.
Анализ учета утечек и проведенных ремонтных работ.	Просмотр информации, собранной во время осмотров для обнаружения утечек, чтобы определить компоненты, которые постоянно дают утечку, оценить преимущества модификации или замены этих компонентов альтернативными компонентами с малой утечкой или без утечек и проведением профилактического обслуживания.
Сведение к минимуму стравливания газа посредством его откачки из трубопроводов и больших резервуаров.	При ремонте или сбросе давления в оборудовании с большим объемом газа следует свести к минимуму выбросы при стравливании, уменьшив давление в сосуде до выпуска газа в атмосферу.

Таблица 1. Методы снижения утечек метана посредством оперативного ремонта (продолжение)

Стратегии по смягчению последствий	Ключевые элементы стратегии
Сведение к минимуму объема, подвергающегося разгерметизации.	В некоторых случаях отводные линии и стопоры (или зажимы на линии в случае пластиковой распределительной сети) могут изолировать трубопровод, на котором нет клапанов для его изоляции, что сводит к минимуму объем, подвергающийся разгерметизации.
Снижение выбросов во время чистки трубопровода путем улавливания газа с помощью устройства для улавливания паров.	Установить устройство для улавливания паров (или факельное устройство), на резервуар, служащий приемником жидкости от очистки, таким образом уменьшая выбросы. В некоторых случаях устройство для улавливания паров может использоваться также для улавливания газа, выделяющегося из устройства по запуску и приему очистительных скребков. (См. также Руководство по передовой практике в отношении выбросов при стравливании газа)
Устранять выбросы, используя методы контроля в процессе эксплуатации, такие как встроенные инструменты контроля.	Использование встроенных инструментов контроля, таких как «умный скребок», позволяет избежать выбросов, которые могли бы возникнуть при открытии трубопровода или резервуара. Несмотря на то, что запуск и прием «умного скребка» также может привести к выбросам, они, как правило, намного меньше выбросов при сбросе и продувке трубопровода для гидростатических испытаний.
Следует избегать выбросов посредством создания новых соединений с трубопроводами с использованием отводных линий.	Отводные линии могут использоваться для подсоединения ответвлений и постоянных клапанов к существующему трубопроводу, находящемуся в эксплуатации, что позволяет избежать необходимости продувки трубопровода.
Снижение количества сбросов.	Искать возможности для координации ремонта и планового мониторинга или технического обслуживания, чтобы свести к минимуму количество сбросов. Это соображение является наиболее эффективным для крупных объектов.
Там, где требуется разгерметизация, следует рассмотреть возможность сжигания газа для снижения воздействия выбросов.	Сжигание превращает метан в CO ₂ , который имеет гораздо более низкий потенциал вызывания глобального потепления. (См. также Руководство по передовой практике в отношении сжигания на факелах).

Контрольный список

Приведенный контрольный список позволит оценить прогресс в сокращении выбросов посредством использования оперативного ремонта. Оператор может решить реализовать это на всех активах или начать только с выбранной области, являющейся частью активов.

Контрольный список	Выполнено	Процент задействованных объектов
Устранение утечек с оборудования		
 Ведение точных записей, в которые внесены оценки выбросов с оборудования, рассчитанные с использованием метода, который включает продолжительность любых обнаруженных утечек.		
 Установить программу обнаружения и ремонта утечек на всех объектах		
 Выполнять ремонт как можно скорее после каждого осмотра на наличие утечек		
 Ведение точного и актуального учета обнаруженных утечек и проведенного ремонта		
 Проводить регулярный анализ записей об утечках и, при необходимости, принимать соответствующие меры		
Плановое техническое обслуживание и ремонт		
 Выполнение откачивания из трубопроводов и больших резервуаров		
 Сведение к минимуму объема газа, давление которого должно быть сброшено с помощью отводных линий и стопоров		
 Снижение выбросов во время чистки трубопровода с использованием для улавливания газа устройства для улавливания паров.		
 Избегать выбросов, используя подходы контроля в процессе эксплуатации, такие как встроенные инструменты контроля.		
 Избегать выбросов посредством создания новых соединений с трубопроводами с использованием отводных линий		
 Сокращение количества сбросов посредством координации оперативных ремонтов		
 Там, где разгерметизация делает необходимым выпуск газа в атмосферу, следует рассмотреть возможность сжигания на факеле для снижения влияния выбросов.		

Список литературы

1. Фотографии предоставлены: компанией Washington Gas, A WGL
<https://www.washingtongas.com/safety-education/safety/natural-gas-safety>
2. «Метан на рынки: Сокращение выбросов метана при техническом обслуживании и ремонте трубопроводов», презентация Агентства по охране окружающей среды США (US EPA) и Аргентинского института нефти и газа (IAPG), Симпозиум по обмену технологиями, Буэнос-Айрес, Аргентина, 2008 г.
3. Коалиция «Климат и чистый воздух» (CCAC) «Техническое руководство № 2: Утечки из компонентов и оборудования», модифицировано в марте 2017 г.
4. Агентство по охране окружающей среды США, Программа Natural Gas Star «Рекомендуемые технологии для сокращения выбросов метана», доступно по ссылке: www.epa.gov/natural-gas-star-program/recommended-technologies-reduce-methane-emissions
5. «Сокращение выбросов метана при трансмиссии и хранении природного газа», официальный документ Межгосударственной ассоциации природного газа Америки (INGAA), август 2018 г.
6. Американская газовая ассоциация (AGA), Руководство по продувке, 4-е издание, номер по каталогу ХК1801, сентябрь 2018 г.



METHANE
GUIDING
PRINCIPLES